

明 細 書

動画像を符号化する方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、動画像符号化技術に関し、特に、マルチフレーム動き予測を行う動画像符号化において、符号量を制御する技術に関する。

背景技術

[0002] 図1は、動画像信号を符号化する従来 of 典型的な符号化装置の構成を示すブロック図である。

[0003] 図1に示される符号化装置は、局所的復号装置を含んでおり、周波数変換装置101、量子化装置102、可変長符号化装置103、逆量子化装置104、逆周波数変換装置105、フレームメモリ106、動き補償装置107、動き推定装置108および符号量制御装置109を備えている。さらに符号化装置は、減算器121、スイッチ122および加算器123を備えている。

[0004] 入力画像フレームは、符号化装置に入力されて、複数のブロックに分割される。分割されたブロックは、フレーム間予測が用いられる場合には、減算器121によって、後述する予測値を減じられる。

[0005] フレーム間予測とは、過去に再構築された画像フレームを用いて現在の画像を予測する方法である。予測値が減じられた入力ブロックを予測誤差と呼ぶ。なお、同一符号化フレームの隣接画素から予測値を生成するフレーム内予測のみで符号化フレーム内の全てのブロックを符号化した画像フレームをIピクチャと呼ぶ。フレーム内予測とフレーム間予測とを用いて符号化された画像フレームをPピクチャと呼ぶ。さらに、フレーム間予測において、現在の符号化フレームに対して入力時刻が過去と未来である複数の再構築画像フレームを参照したフレーム間予測を用いて符号化された画像フレームを、Bピクチャと呼ぶ。

[0006] 一般に、符号化動画像データにおいて、Iピクチャは一定周期で設定され、このIピクチャで区切られる複数フレームからなる区間をGOP(グループオブピクチャ; Group Of Picture)と呼ぶ。これらのI, P, BピクチャおよびGOPの定義は、国際標準の動画

像符号化規格であるMPEG(Motion Picture Expert Group)方式などで使われている。

- [0007] 次に、予測値が減算された入力ブロックは、周波数変換装置101によって周波数領域に変換される。周波数領域に変換された入力ブロックは、量子化装置102によって量子化される。量子化された入力ブロックすなわち変換係数は、可変長符号化装置103によってエントロピー符号化され、出力される。なお、スイッチ122は、フレーム間予測を行うか行わないかを切り替えるために設けられている。フレーム間予測を行わない場合には、スイッチ122により、予測値の減算が行われていない入力ブロックが、周波数変換装置101に直接与えられる。
- [0008] 量子化された予測誤差は、局所的復号処理として、逆量子化装置104および逆周波数変換装置105により、再び元の空間領域の予測誤差に戻される。さらに、空間領域に戻された予測誤差は、加算器123により予測値を加えられ、再構築画像としてフレームメモリ106に格納される。
- [0009] フレームメモリ106に格納された再構築画像は、動き補償装置107および動き推定装置108によって、予測値の生成に参照される。よって、フレームメモリ106に格納された再構築画像は参照フレームとも呼ばれる。
- [0010] 動き補償装置107は、動き推定装置108から供給される動きベクトルと参照フレームインデックスを用いて、フレームメモリ106に格納された参照フレームから予測値を生成する。動き推定装置108は、入力画像のブロックと参照フレームから、入力ブロックと予測値との差分すなわち予測誤差を最小にする、入力ブロックの動きベクトルと参照するフレームの番号を示す参照フレームインデックスとを検出する。
- [0011] 上記の処理によって圧縮された動画像情報であるビットストリームは、主にブロックごとの変換係数、量子化パラメータ、動きベクトル、参照フレームインデックスからなる可変長符号によって構成されている。
- [0012] ところで、一般に、デジタル放送システムや画像通信サービスなどにおいて、動画像信号は、伝送・蓄積のために、その発生符号量すなわちビットレートが制御されている。そこで、符号量制御装置109は、可変長符号化装置103が供給する発生符号量を監視し、発生符号量が目標のビットレートを越えそうであれば量子化パラメータを

大きくして変換係数を削減し、発生符号量が目標のビットレートを下回りそうであれば量子化パラメータを小さくして変換係数を増加させる。これによって、従来の動画像符号化技術では、発生符号量が制御される。

- [0013] 一般に、固定された情報量で動画像を高画質に符号化するためには、ビットストリームに含まれる変換係数の情報量の割合を大きくすることが最も好ましい。なぜならば、変換係数こそが画像のテクスチャを表現する情報だからである。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0014] しかしながら、上述した従来の動画像符号化技術では、単純に量子化パラメータを変動させることによって目標のビットレートを達成しようとする。そのため、低ビットレートで動画像を符号化する際には、目標ビットレート達成のために単純に量子化パラメータを大きくして変換係数を削減してしまい、符号化された動画像の品質を低下させてしまう。
- [0015] そこで、本発明の目的は、画質の低下を招くことなく、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号量を削減することができる、動画像符号化における符号量制御技術を提供することにある。
- [0016] 本発明の別の目的は、画質の低下を招くことなく、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号量を削減することができる、動画像符号化方法を提供することにある。
- [0017] 本発明さらに別の目的は、画質の低下を招くことなく、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号量を削減することができる、動画像符号化装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0018] 本発明の第1の様相によれば、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化方法は、参照フレームの参照頻度を求める段階と、参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める段階と、参照フレーム同定情報を符号化された動画像デー

タとともに多重化する段階と、を有する。

- [0019] 本発明の第2の様相によれば、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化装置は、参照フレームの参照頻度を計算し、参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める参照フレーム同定情報算出手段と、参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する多重化手段と、を備える。
- [0020] 本発明の第3の様相によれば、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化装置は、フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める参照フレーム同定情報算出手段と、参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する多重化手段と、を有する。
- [0021] 本発明では、マルチフレーム動き予測における被参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化方法において、参照フレームの参照頻度を計算あるいは推定することによって、ビットストリームに占める参照フレームインデックスの割合が極力小さくなるように、参照フレーム同定情報を参照頻度から生成する。そしてこの参照フレーム同定情報をビットストリームとともに多重化する。これにより、ビットストリーム中に占める変換係数の割合が高くなり、量子化パラメータも小さくなるため、動画像を高画質に符号化することができる。
- [0022] なお、参照頻度は、動き推定器で得られる予測誤差と動きベクトルの重み付け和とによって選択された参照フレームによって計算することができる。あるいは、参照頻度は、画像フレームから抽出された直交変換係数を用いたフレーム類似度を用いて推定できる。直交変換係数は、動き推定を行うことなく得られる画像の特徴量であるので、フレーム類似度を用いる方法によれば、より少ない演算量で参照フレーム同定情報を計算することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]図1は、動画像信号を符号化する従来の典型的な符号化装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]図2は、本発明の第1の実施形態の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。
- [図3]図3は、マルチフレーム動き予測を説明する図である。
- [図4]図4は、参照フレーム同定の処理を示すフローチャートである。
- [図5]図5は、参照フレームと動き予測の関係を示す図である。
- [図6]図6は、参照フレームと更新参照フレームインデックスの対応例を示す図である。
- 。
- [図7A]図7Aは、参照フレーム番号とref_indexとの対応表の初期値を示す図である。
- [図7B]図7Bは、本発明に基づいて更新された参照フレーム番号とref_indexの対応表を示す図である。
- [図8]図8は、参照フレームと動き予測の関係を示す図である。
- [図9]図9は、参照フレームと動き予測の関係を示す図である。
- [図10]図10は、本発明の第2の実施形態の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。
- [図11]図11は、シーン解析装置の構成を示すブロック図である。
- [図12]図12は、縮小フレームの生成を説明する図である。
- [図13]図13は、アダマール行列を示す図である。
- [図14]図14は、参照フレーム同定の処理を示すフローチャートである。
- [図15]図15は、本発明を利用した情報処理装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 図2に示した本発明の第1の実施形態の動画像符号化装置は、図1に示した符号化装置に対し、さらに、参照フレーム同定装置110を加えたものであり、可変長符号化装置103は、参照フレーム同定装置110が供給する参照フレーム同定情報に基づいて、参照フレームインデックスに対応する可変長符号を決定する。図2において

、図1におけるものと同一の構成要素には同一の参照符号が付与されており、これらについては、詳細な説明は省略する。

[0025] 以下、本実施形態の動画像符号化装置で特徴的な参照フレーム同定装置110および可変長符号化装置103を説明する。

[0026] 参照フレーム同定装置110は、動き推定装置108から供給される動きベクトルおよび予測誤差を用いて符号化対象フレームと参照フレーム間の類似度を計算し、この類似度から求められる非参照頻度を用いて参照フレーム同定情報を生成する。

[0027] 参照フレーム同定情報は、符号化対象フレームが動き予測に用いる参照フレームの枚数NUM_REFと、参照するフレームの番号frame_numに対応する変更参照フレームインデックスm_ref_index[MAX_REF]とで構成される。MAX_REFは、最大参照フレーム数である。

[0028] まず、図3を参照して、動き推定装置108が供給する動きベクトルおよび予測誤差を説明し、参照フレーム同定装置110における参照フレーム同定情報の生成を説明する。

[0029] フレームの横方向の画素数をW、
縦方向の画素数をH、
符号化対象フレームを構成する画素値を $F(x, y)$ 、
ブロックが動き予測に参照するフレームの番号に対応したインデックスをref_index ($\text{ref_index} \leq \text{MAX_REF}$)、
参照フレームインデックスref_indexに対応する符号化済みフレームを構成する画素値を $R(x, y, \text{ref_index})$ 、
フレームを分割するブロックのサイズを $w \times h$ 、
分割して生成されたブロックにフレームの左上から右下へラスタスキャン順に割り振った番号を i ($0 \leq i < \text{block_num}$)、
 i 番目ブロック左上角のフレーム内で座標を $(bx(i), by(i))$ 、
とする。

[0030] i 番目ブロックの参照フレームインデックスref_indexに対応する動きベクトル $MV_x(i, \text{ref_index})$ 、 $MV_y(i, \text{ref_index})$ と、予測誤差 $\text{PRED_E}(i, \text{ref_index})$ と

は、式(1)の $\text{diff}(\text{mvx}, \text{mvy}, \text{ref_index})$ を最小にする mvx , mvy と、その最小な $\text{diff}(\text{MVx}(i, \text{ref_index}), \text{MVy}(i, \text{ref_index}), \text{ref_index})$ によって与えられる。

[0031] [数1]

$$\text{diff}(\text{mvx}, \text{mvy}, \text{ref}) = \sum_{k=0}^{k=w-1} \sum_{l=0}^{l=h-1} (\text{abs}(F(\text{bx}(i)+k, \text{by}(i)+l) - R(\text{bx}(i)+\text{mvx}+k, \text{by}(i)+\text{mvy}+l, \text{ref}))) \quad (1)$$

次に、図4を参照して、本実施形態における参照フレーム同定装置110の動作を説明する。

[0032] まず、ステップS101において、動き推定装置108から供給される動きベクトル MVx , $\text{y}(i, r)$ 、予測誤差 $\text{PRED_E}(i, r)$ を用いて、式(2)に基づき、各参照フレーム r に対する各ブロック i のブロックコスト $\text{BLOCK_COST}(i, r)$ を計算する。 α および β は、量子化ステップサイズに依存したパラメータである。

[0033] [数2]

$$\text{BLOCK_COST}(i, r) = \text{PRED_E}(i, r) + \alpha \times (\text{abs}(\text{MVx}(i, r)) + \text{abs}(\text{MVy}(i, r))) + \beta \times r \quad (2)$$

このブロックコスト $\text{BLOCK_COST}(i, r)$ は、参照フレームインデックス r に対応する参照フレーム $\text{frame_num}(r)$ を動き補償に用いた場合の発生符号量を間接的に表現する。なお、 MVx , $\text{y}(i, r)$ は、実際に符号化される差分ベクトル DMVx , $\text{y}(i, r)$ であってもよい。

[0034] 次にステップS102において、ステップS101で求めたブロックコスト $\text{BLOCK_COST}(i, r)$ を用いて、各ブロックの最良参照フレームインデックス $\text{BEST_REF}(i)$ を計算する。 $\text{BEST_REF}(i)$ は、 $1 \leq r \leq \text{MAX_REF}$ において最も小さな $\text{BLOCK_COST}(i, r)$ に対応する r で与えられる。

[0035] 続いてステップS103において、 $\text{BEST_REF}(i)$ の値(参照フレームインデックス r)の分布を解析する。参照フレームインデックス r の個数を $\text{NUM}(r)$ とし、 $\text{NUM}(r)$ ($1 \leq r \leq \text{MAX_REF}$)の初期値を0とする。番号 i のブロックの最良参照フレームインデックス $\text{BEST_REF}(i)$ が r の時、 $\text{NUM}(r)$ を1インクリメントする処理を $i=0$ から $i < \text{block_num}$ までについて実行する。

[0036] 最後に、ステップS104において、以下の処理によって、参照フレーム同定情報を

計算する。

- [0037] ステップS103で得られたNUM(r) ($1 \leq r \leq \text{MAX_REF}$)をその値が大きいものから順に選択し、そのNUM(r)に対応する参照フレーム番号frame_num(r)に1から始まる番号を割り振り、その番号をm_ref_indexとして記憶する。この際、NUM(r)の個数が0であればNUM_REFを1デクリメントする。なお、NUM_REFの初期値は、MAX_REFである。
- [0038] 以上の処理によって発生頻度(参照頻度)の高い参照フレーム番号と、それに対応する更新参照フレームインデックスと、動き予測に用いる参照フレームの枚数とを計算することができる。
- [0039] 図5は、参照フレーム番号と参照フレームインデックスとの関係の一例を示している。図5に示すような関係が参照フレーム番号と参照フレームインデックスとの間にあるとき、以下に示す3つの例において参照フレーム同定装置110での処理によって得られると予測される更新m_ref_indexを図6に示す。図6中の例1は、シーンに瞬間的な変動のない定常状態の場合を示したものであり、例2は、フレーム103およびフレーム104にフラッシュが発生した場合を示したものであり、例3は、シーンに瞬間的な変動のない定常状態であるが動きが速く、フレーム104からしか動き予測がなされない場合を示したものである。
- [0040] 次に、本実施形態における可変長符号化装置103を説明する。
- [0041] 可変長符号化装置103は、参照フレーム同定装置110から供給される参照フレーム同定情報をビットストリームにシグナリングし、さらに、参照フレーム同定情報に基づいて、ブロックごとに伝送する参照フレームインデックスの可変長符号を変更する。ただし本発明は、参照フレーム同定情報の生成方法を主題とするものであり、参照フレーム同定情報の伝送方法あるいは符号化方法は、本発明の範疇外である。したがって、参照フレーム同定装置110から供給される参照フレーム同定情報を用いて、ブロックごとに伝送する参照フレームインデックス符号がどのように変更されるについて、以下で説明する。
- [0042] まず、参照フレーム同定情報をシグナリングしない場合における、参照フレームインデックスとその可変長符号の割り当てについて説明する。

- [0043] 動画像を構成する画像フレームを $F(i)$ 、符号化対象のフレームを $F(cur)$ 、フレーム間隔を t 、符号化対象フレームが動き予測で参照するフレームを $F(cur+t)$ とする。すると、動画像の性質から、 t が小さい、すなわちフレーム間隔が小さいほど、画素の変動が小さく、動き予測の効果が高い。このため、小さな t ($1 \leq t \leq MAX_REF$) に対応するフレームほど、動き予測において頻繁に参照される。
- [0044] 一般に、発生頻度の高い情報に相対的に短い符号長の符号、発生頻度の低い情報に相対的に長い符号長の符号を割り当てることによって、情報を効果的に圧縮できる。このことを利用し、シーンに瞬間的な変動がない定常状態では、フレーム間隔が近い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに対し短い可変長符号を割り当てることで、ブロックごとに伝送する参照フレーム符号量を効果的に削減できる。
- [0045] 例として、現在するフレームの番号が105、最大参照フレーム枚数 MAX_REF が4、参照するフレームの番号が101〜104の場合の、参照フレーム番号と参照フレームインデックスそして可変長符号の関係を図7Aに示す。図7Aにおいて、可変長符号は2進法表記で表わされている。
- [0046] しかしながら、“フレーム間隔の近い参照フレームの参照フレームインデックスに対し相対的に短い可変長符号を割り当てることで、ブロックごとに伝送する参照フレーム符号量を効果的に削減できる”という事項は、全ての動画像に対して必ず当てはまるとは限らない。
- [0047] 例えば、図8に示すように、動画像においてフラッシュや遮蔽によって瞬間的なシーン変動が発生し、フレームの画素値が大きく変動してしまった場合などが考えられる。このような場合、フレーム102が高い頻度で参照フレームとして選択される。このため、符号長の長い参照フレームインデックス3が高い頻度で発生し、定常状態よりも参照フレームインデックスの発生符号量が増大する。
- [0048] また、符号化対象フレーム105に対する参照フレーム102のフレーム間隔が大きく離れている。このため、定常状態よりも画素の変動が大きく、予測誤差および動きベクトル長が大きくなり、ブロックごとに伝送する変換係数とベクトル符号量が増加する。符号量制御装置109は、増大した発生符号量を目標ビットレートに保つために、量

子化パラメータを大きくする。この結果、このフレームの画質は低下する。

- [0049] しかしながら、このような場合において、本実施形態の符号化装置が備える参照フレーム同定装置110は、動きベクトルと予測誤差を用いて、図6の例2で示したように発生頻度の高い参照フレームを解析し、

m_ref_index1 \leftrightarrow frame_num102,
m_ref_index2 \leftrightarrow frame_num101,
m_ref_index3 \leftrightarrow frame_num104,
m_ref_index4 \leftrightarrow frame_num103

を参照フレーム同定情報として可変長符号化装置103にシグナリングする。なお、上記の式中、“ \leftrightarrow ”は、“対応する”を意味する。

- [0050] この参照フレーム同定情報に基づき、可変長符号化装置103は、図7Aのフレーム番号frame_numに対応するref_indexを、図7Bに示すように、更新参照フレームインデックスm_ref_indexに置き換えることができる。

- [0051] これにより、高い頻度で最良参照フレームと選択されるフレーム番号102に対して、3ビットの可変長符号に代えて1ビットの短い可変長符号を割り当てることができ、ブロックごとに伝送される参照フレーム情報を大幅に削減できる。また、参照フレームインデックスの符号量が減少するので、ビットレートに占める変換係数の割合が高まる。この結果、量子化パラメータの増加は抑えられ、画質の劣化を低減できる。このような利点は、図8に示した瞬間的なシーンの変動においてのみではなく、図9に示されるように定常的でかつ動きの速いシーンであって、かつ動き予測で参照に用いられるフレームがフレーム番号104だけである場合にも得られる。

- [0052] このような場合においても本実施形態の符号化装置では、参照フレーム同定装置110は、動きベクトルと予測誤差を用いて、図6の例3で示したように発生頻度の高い参照フレームを解析し、

m_ref_index1 \leftrightarrow frame_num104,
m_ref_index2 \leftrightarrow frame_num103,
m_ref_index3 \leftrightarrow frame_num102,
m_ref_index4 \leftrightarrow frame_num101,

NUM_REF=1

を参照フレーム同定情報として可変長符号化装置103にシグナリングする。

- [0053] この場合、可変長符号化装置103は、参照フレーム同定装置110から供給される参照フレーム同定情報NUM_REFがNUM_REF=1であることより、フレームが参照するフレーム枚数は1枚であり、m_ref_index1⇔frame_num104より、唯一の参照フレームが104であることをビットストリーム中にシグナリングできる。このように、動き予測に用いる参照フレームは1枚となり、ブロックごとの参照フレームインデックスを伝送する必要がない。
- [0054] その結果、ビットレートに占める変換係数の割合が高まり、量子化パラメータは小さくなるので、符号化された動画像の画質を改善することができる。
- [0055] 次に、本発明の第2の実施形態の動画像符号化装置を説明する。
- [0056] 図10に示した第2の実施形態の動画像符号化装置は、図1に示した符号化装置に対し、さらに、参照フレーム同定装置110およびシーン解析装置111を加えたものである。シーン解析装置111は、入力画像フレームからフレーム特徴量を計算し、計算されたフレーム特徴量を参照フレーム同定装置110に供給する。
- [0057] ここでフレーム特徴量とは、各入力画像フレームから計算した直交変換係数である。参照フレーム同定装置110は、シーン解析装置111が供給するフレーム特徴量からフレーム類似度を計算し、このフレーム類似度を用いて参照フレーム同定情報を生成する。参照フレーム同定装置110が供給する参照フレーム同定情報によって、可変長符号化装置103は、参照フレームインデックスに対応する可変長符号を決定し、動き推定装置108は、参照フレーム同定情報で指定される参照フレームに対して動き推定を実行する。
- [0058] 上述の第1の実施形態では、参照フレーム同定情報の生成に必要な予測誤差と動きベクトルを求めるために、大きな演算量を必要とする動き推定を実行しなければならなかった。しかしながら、直交変換係数は、動き推定を実行することなく、画像フレームから直接計算可能であり、直交変換係数を用いることによって、参照フレーム同定情報の生成ための計算も、動き推定を実行する前に実行することが可能である。そこでこの第2の実施形態では、この参照フレーム同定情報を動き推定装置108にシグナリ

ングし、動き推定装置108において、参照フレーム同定情報が非参照とするフレームに対する動き推定を停止させることが可能である。

[0059] 以下では、本実施形態におけるシーン解析装置111および参照フレーム同定装置110について説明する。なお、本実施形態において、可変長符号化装置103の動作は、第1の実施形態の場合と同一である。

[0060] 図11に示すように、シーン解析装置111は、フレーム縮小装置1111と直交変換装置1112によって構成される。以下、フレーム縮小装置1111と直交変換装置1112の動作を説明する。

[0061] フレーム縮小装置1111は、式(3)を用いて、入力フレーム $F(x, y)$ ($0 \leq x < W, 0 \leq y < H$)から縮小フレーム $S(x, y)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)を生成する。図12はこのフレーム縮小を概念的に示している。

[0062] [数3]

$$F(i, j) = (1/(ww \times hh)) \times \sum_{k=0}^{k=ww-1} \sum_{l=0}^{l=hh-1} F(ww \times i + k, hh \times j + l) \quad (3)$$

ここで、 $ww=W/w$ 、 $hh=H/h$ である。以降、処理の都合上、 w および h は、それぞれその値が2のべき乗であることが望ましい。

[0063] 直交変換装置1112は、式(4)を用いて、フレーム縮小装置1111から供給される縮小画像フレーム $S(i, j)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)から、直交変換係数 $\text{Coeff}(i, j)$ ($0 \leq x < w, 0 \leq y < h$)を計算する。

[0064] [数4]

$$\text{Coeff} = Hw \cdot S \cdot Hh \quad (4)$$

ここで“ \cdot ”は行列積を示し、 Hw, h は、図13に示す漸化式で表現できるアダマール行列である。

[0065] 以上の処理によって得られた直交変換係数 $\text{Coeff}(i, j)$ は、フレームの絵柄を表現しており、各フレームの直交変換係数を比較することによって、フレーム間の類似度を見ることができる。

[0066] なお、本実施形態では、直交変換に離散アダマール変換を用いているが、離散アダマール変換の代わりに、離散コサイン変換などの直交変換を使用可能であることは

、言うまでもない。

[0067] 参照フレーム同定装置110は、シーン解析装置111から供給される直交変換係数を用いて、参照フレーム同定情報を生成する。その場合、第1の実施形態の場合と同様に、参照フレーム同定情報は、フレームの用いる参照フレームの枚数NUM_REF、参照するフレームの番号frame_numに対応する変更参照フレームインデックスm_ref_indexで構成される。インデックスm_ref_indexは、最大参照フレーム数MAX_REFだけある。

[0068] 図14を参照して、本実施形態における参照フレーム同定装置110の動作を説明する。

[0069] 参照フレームインデックスrに対応する参照フレーム番号をframe_num(r)とし、シーン解析装置111から供給される符号化対象フレームの直交変換係数をCoeff(x, y) ($0 \leq x < w$, $0 \leq y < h$)とし、過去にシーン解析装置111から供給されたframe_num(r)番フレームに対応する直交変換係数をP_Coeff(frame_num(r), x, y) ($0 \leq x < w$, $0 \leq y < h$)とする。

[0070] まず、ステップS201において、式(5)に基づき、直交変換係数差分DIFF_COEFF(r)を $1 \leq r \leq \text{MAX_REF}$ について計算する。フレーム類似度は、 $1/\text{DIFF_COEFF}(r)$ で定義される。ここでc(i, j)は、直交変換の周波数成分に応じた重み付けパラメータであり、dは1よりも大きい参照フレームインデックスに対する重み付けパラメータである。このとき、c(i, j) ($i^2 + j^2 \neq 0$)が0であれば、平均値を用いた処理と同等となる。

[0071] [数5]

$$\text{DIFF_COFF}(r) = \sum_{x=0}^{x=w-1} \sum_{y=0}^{y=h-1} \{c(x, y) \times (\text{abs}(\text{Coeff}(x, y) - \text{P_Coeff}(\text{frame_num}(r), x, y))) + d \times r\} \quad (5)$$

このブロックコストDIFF_COFF(r)は、参照フレームインデックスrに対応する参照フレームframe_num(r)と現在の符号化対象フレームとの絵柄の差分を表現する。絵柄の差分が小さいフレームほど、動き予測に効果的である。すなわち絵柄の差分が小さいフレームほど、参照頻度が高いと予測される。

[0072] 次に、ステップS202において、ステップS201で求めたDIFF_COFF(r)を小さい

ものから順にソートする。

- [0073] 続いてステップS203において、ステップS202でソートしたDIFF_COFF(r)に対して、値が小さい順にそのDIFF_COFF(r)に対応する参照フレーム番号frame_num(r)に、1から始まる番号を割り振り、その割り振った番号をm_ref_indexとして記憶する。また、この際に、DIFF_COEFF(r)がしきい値Tよりも大きい場合、NUM_REFを1デクリメントする。なお、NUM_REFの初期値はMAX_REFである。
- [0074] 以上の処理により、参照頻度が高いと予測される参照フレーム番号とそれに対応する更新参照フレームインデックスを計算することができる。
- [0075] また、ステップS203の参照フレーム同定2でのしきい値Tの判定、すなわち、極端にフレーム間の絵柄が異なるフレームを非参照フレームと判断することによって、参照フレームインデックス符号量を削減できるだけでなく、符号化効率改善に必要なない動き推定の回数を削減できる。すなわち、符号化対象フレームの直交変換係数と参照フレームの直交変換係数との差分が極端に大きい場合、この参照フレームは、そのフレームにおいてフラッシュや遮蔽が発生している、動き予測の効果が小さいフレームである。したがってそのような参照フレームを非参照フレームとみなして参照フレーム同定情報を生成することができる。参照フレーム同定情報が非参照フレームとする参照フレームに対する動き推定を停止させることで、参照フレームインデックスの符号量を削減できるだけでなく、演算量の多い動き推定の実行回数も削減することができる。
- [0076] 第1及び第2の実施形態においては、参照フレームの全体にわたって参照頻度を計算または推定しているが、本発明においては、参照フレームの一部の領域に限定してその領域の参照頻度を計算または推定してもよい。
- [0077] 以上説明した本発明に基づく動画像符号化装置は、以上の説明からも明らかなように、ハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。
- [0078] 図13は、本発明に基づく動画像符号化装置をインプリメントした情報処理システムの一般的な構成を示すブロック図である。
- [0079] この情報処理システムは、プロセッサ210、プログラムメモリ(主メモリ)202、記憶媒

体203、204からなる。記憶媒体203、204は、別個の記憶媒体であってもよいし、同一の記憶媒体における異なる記憶領域であってもよい。記憶媒体としては、ハードディスクの磁気記憶媒体などを用いることができる。

[0080] そして、上述した動画像符号化処理を情報処理システムに実行させるためのプログラムをプログラムメモリ202に格納し、そのプログラムをプロセッサ210が実行することによって、この情報処理システムは上述した動画像符号化装置として機能することになる。入力動画像データは記憶媒体203に予め格納されており、符号化後のビットストリームは、記憶媒体204に格納される。

[0081] したがって、本発明の範疇には、本発明に基づく動画像符号化処理をコンピュータに実行させるためのプログラム、あるいはそのようなプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体、さらにはそのようなプログラムからなるプログラムプロダクトも含まれる。

[0082] 具体的には、本発明の範疇に含まれるコンピュータプログラムとして、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化を実行するコンピュータに、参照フレームの参照頻度を求める処理と、参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める処理と、参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する処理と、を実行させるプログラムが含まれる。

[0083] ここで、参照頻度を求める処理は、参照頻度を計算する処理であってもよいし、フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定する処理であってもよい。また、参照フレーム同定情報を求める処理は、参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める処理であってもよい。参照頻度の計算または推定は、参照フレームの全体に対して行ってもよいし、参照フレームの一部に対して行ってもよい。

[0084] 参照頻度を計算によって求める場合には、予測誤差と動きベクトルの重み付け和と

から各ブロックの参照フレームを求め、求めた参照フレームの参照頻度を計算するようにしてもよい。

- [0085] 参照頻度を推定によって求める処理は、例えば、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算する処理と、フレーム類似度から参照頻度を推定する処理と、から構成することができる。参照頻度を推定によって求める場合、フレーム類似度が極端に低い参照フレームを検出する処理と、検出された参照フレームを非参照フレームとして扱う処理とを実行してもよい。
- [0086] 上述した各実施形態では、動き予測に用いる参照フレームの番号と参照フレームインデックスの対応を示す参照フレーム同定情報とを伝送可能なマルチフレーム動き予測を用いた動画像符号化を行う際に、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が極力小さくなるように参照フレーム同定情報を計算し、これをビットストリーム中にシグナリングしている。
- [0087] 参照頻度は、予測誤差と動きベクトルの重み付け和とから各ブロックの参照フレームを求めることにより、計算することができる。これにより、参照頻度の高い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに短い可変長符号を与え、参照頻度の低い参照フレームに対応する参照フレームインデックスに長い可変長符号を与える参照フレーム同定情報を生成でき、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号量を削減することができる。
- [0088] その結果、間接的に、ビットストリーム中の変換係数の割合を高くすることが可能となり、量子化パラメータも小さくなる。このため、動画像を高画質に符号化することができる。

請求の範囲

- [1] マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化方法であって、
参照フレームの参照頻度を求める段階と、
前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める段階と、
前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する段階と、
を有する動画像符号化方法。
- [2] 前記参照頻度を求める段階は、前記参照頻度を計算する段階を有する、請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [3] 前記参照フレーム同定情報を求める段階は、前記参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める段階を有する、請求項2に記載の動画像符号化方法。
- [4] 前記参照頻度を計算する段階は、予測誤差と動きベクトルの重み付け和とから各ブロックの参照フレームを求め、求めた前記参照フレームの参照頻度を計算する段階を有する、請求項2または3に記載の動画像符号化方法。
- [5] 参照フレーム全体の参照頻度を計算する、請求項2に記載の動画像符号化方法。
- [6] 参照フレームの一部の参照頻度を計算する、請求項2に記載の動画像符号化方法。
- [7] 前記参照頻度を求める段階は、フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定する段階を有する、請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [8] 前記参照フレーム同定情報を求める段階は、前記参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照

- フレーム同定情報を求める段階を有する、請求項7に記載の動画像符号化方法。
- [9] 前記参照頻度を推定する段階は、画像フレームから直交変換係数を抽出して前記フレーム類似度を計算する段階と、前記フレーム類似度から前記参照頻度を推定する段階と、を有する、請求項7または8に記載の動画像符号化方法。
- [10] 前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを検出する段階と、前記検出された参照フレームを非参照フレームとして扱う段階と、をさらに有する請求項7に記載の動画像符号化方法。
- [11] 参照フレーム全体の参照頻度を推定する、請求項7に記載の動画像符号化方法。
- [12] 参照フレームの一部の参照頻度を推定する、請求項7に記載の動画像符号化方法。
- [13] マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化装置であって、
参照フレームの参照頻度を計算し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める参照フレーム同定情報算出手段と、
前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する多重化手段と、
を備える動画像符号化装置。
- [14] 前記参照フレーム同定情報算出手段は、前記参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段である、請求項13に記載の動画像符号化装置。
- [15] 前記参照頻度の計算において、予測誤差と動きベクトルの重み付け和とから各ブロックの参照フレームが求められ、前記参照頻度が計算される、請求項13または14に記載の動画像符号化装置。
- [16] 前記参照頻度の計算において、参照フレーム全体の参照頻度が計算される、請求項13に記載の動画像符号化装置。

- [17] 前記参照頻度の計算において、参照フレームの一部の参照頻度が計算される、請求項13に記載の動画像符号化装置。
- [18] マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化装置であって、
フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める参照フレーム同定情報算出手段と、
前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する多重化手段と、
を有する動画像符号化装置。
- [19] 前記参照フレーム同定情報算出手段は、前記参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段である、請求項18に記載の動画像符号化装置。
- [20] 前記参照頻度の推定において、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から前記参照頻度が推定される、請求項18に記載の動画像符号化装置。
- [21] 前記参照頻度の推定において、前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームとみなして計算を行う、請求項18に記載の動画像符号化装置。
- [22] 前記参照頻度の推定において、参照フレーム全体の参照頻度が推定される、請求項18に記載の動画像符号化装置。
- [23] 前記参照頻度の推定において、参照フレームの一部の参照頻度が推定される、請求項18に記載の動画像符号化装置。
- [24] マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化を実行するコンピュータに、
参照フレームの参照頻度を求める処理と、

前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める処理と、

前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する処理と、

を実行させるプログラム。

- [25] コンピュータが読み取り可能な記録媒体であって、マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化を実行するコンピュータに、

参照フレームの参照頻度を求める処理、

前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める処理、

前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する処理

、

を実行させるプログラムを格納した記録媒体。

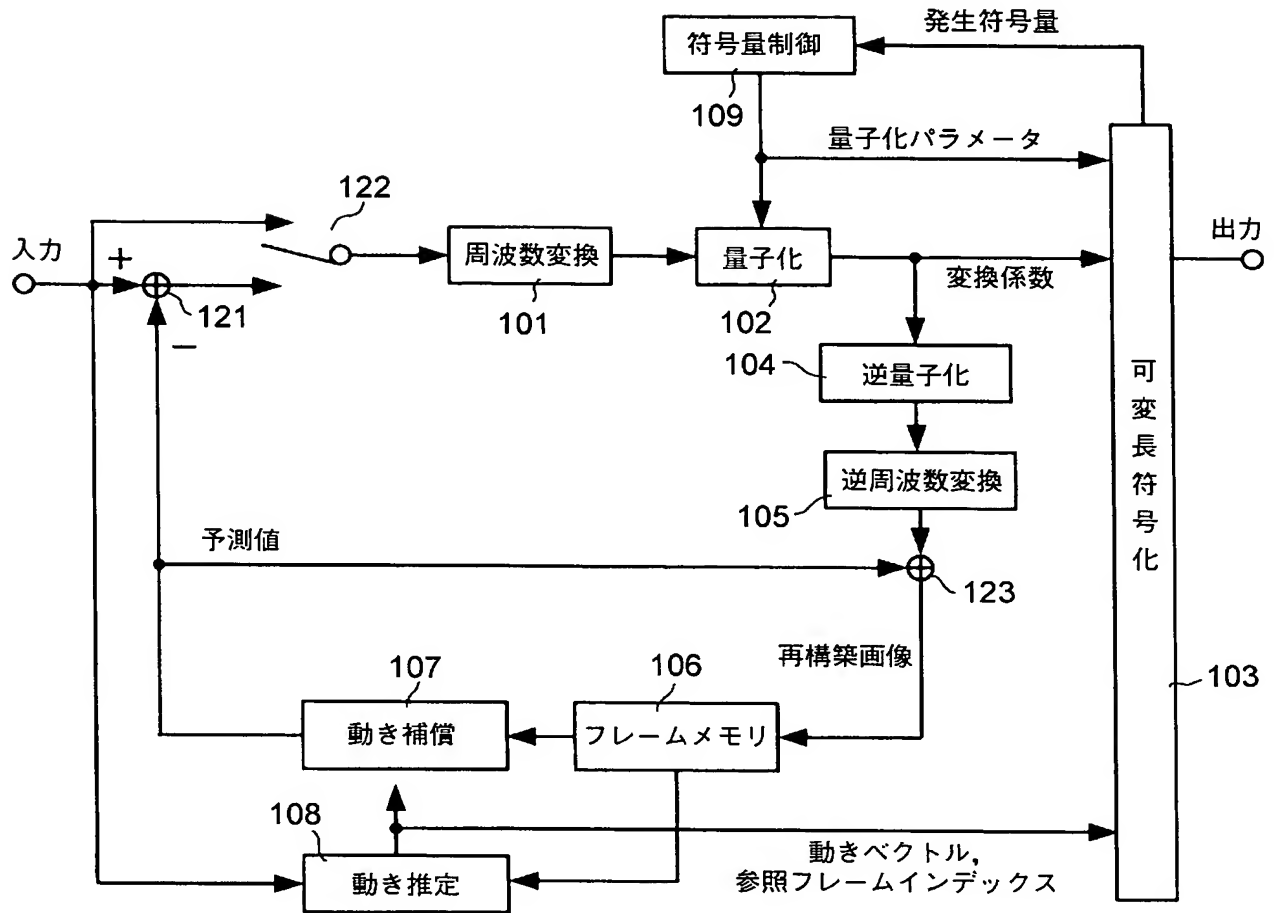
- [2005年5月11日(11.05.2005)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1-18は補正された；他の請求の範囲は変更なし。(3頁)]
- [1] (補正後) マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化方法であつて、
- 参照フレームの参照頻度を求める段階と、
- 前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める段階と、
- 前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する段階と、
- を有し、
- 前記参照頻度を求める段階は、フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定する段階を有する、動画像符号化方法。
- [2] (補正後) 前記参照フレーム同定情報を求める段階は、前記参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める段階を有する、請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [3] (補正後) 前記参照頻度を推定する段階は、画像フレームから直交変換係数を抽出して前記フレーム類似度を計算する段階と、前記フレーム類似度から前記参照頻度を推定する段階と、を有する、請求項1または2に記載の動画像符号化方法。
- [4] (補正後) 前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを検出する段階と、
- 前記検出された参照フレームを非参照フレームとして取り扱う段階と、
- をさらに有する請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [5] (補正後) 参照フレーム全体の参照頻度を推定する、請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [6] (補正後) 参照フレームの一部の参照頻度を推定する、請求項1に記載の動画像符号化方法。

- [7] (補正後) マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報を利用可能な動画像符号化装置であって、
- フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定し、前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める参照フレーム同定情報算出手段と、
- 前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する多重化手段と、
- を有する動画像符号化装置。
- [8] (補正後) 前記参照フレーム同定情報算出手段は、前記参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める手段である、請求項7に記載の動画像符号化装置。
- [9] (補正後) 前記参照頻度の推定において、画像フレームから直交変換係数を抽出してフレーム類似度を計算し、前記フレーム類似度から前記参照頻度が推定される、請求項7に記載の動画像符号化装置。
- [10] (補正後) 前記参照頻度の推定において、前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを非参照フレームとみなして計算を行う、請求項7に記載の動画像符号化装置。
- [11] (補正後) 前記参照頻度の推定において、参照フレーム全体の参照頻度が推定される、請求項7に記載の動画像符号化装置。
- [12] (補正後) 前記参照頻度の推定において、参照フレームの一部の参照頻度が推定される、請求項7に記載の動画像符号化装置。
- [13] (補正後) マルチフレーム動き予測における参照フレームの番号とその番号に対応する可変長符号の参照フレーム同定情報とを利用可能な動画像符号化を実行するコンピュータに、

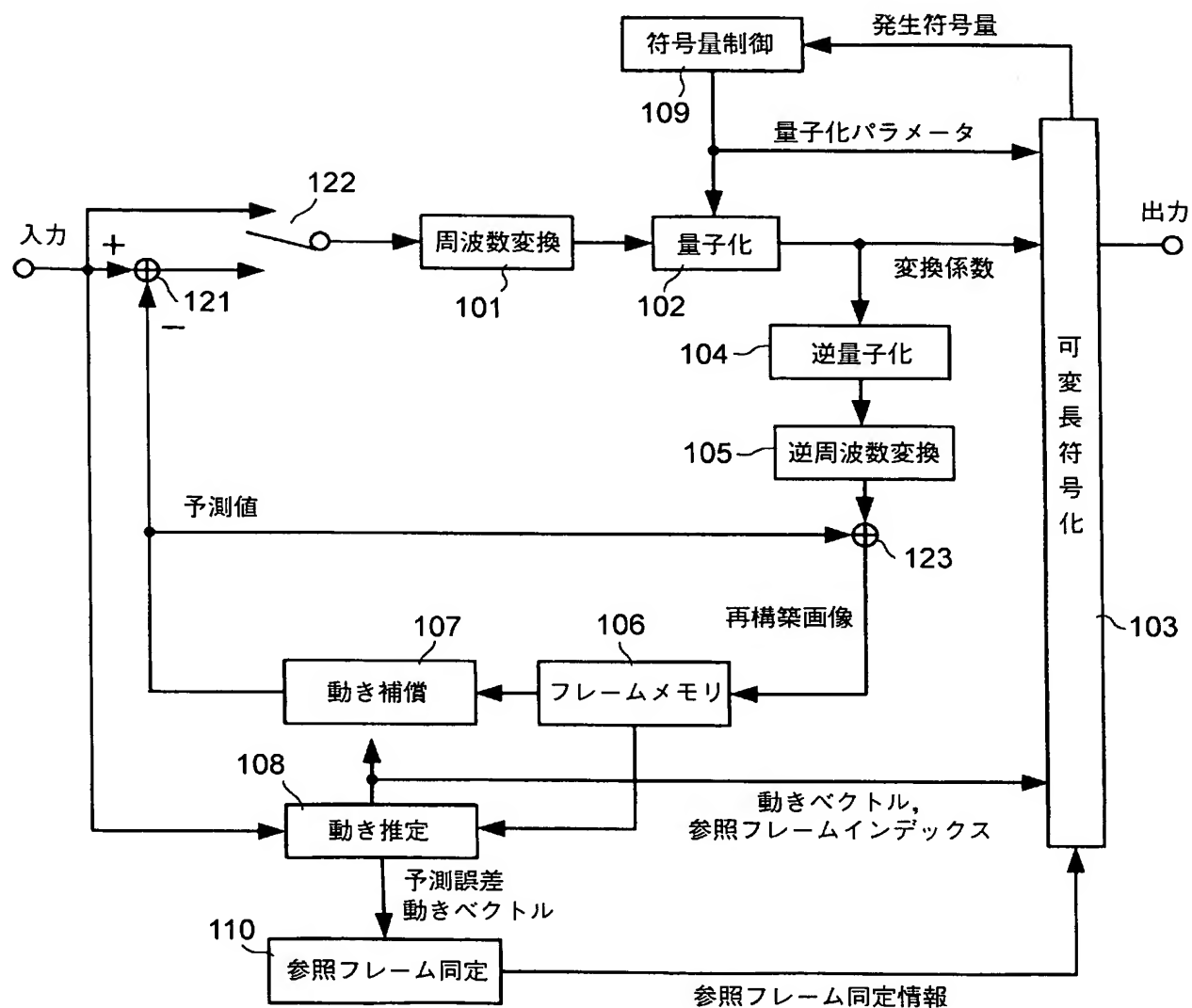
参照フレームの参照頻度を求める処理と、
前記参照頻度を用いて、ビットストリームに占める参照フレームインデックス符号の割合が小さくなるように参照フレーム同定情報を求める処理と、
前記参照フレーム同定情報を符号化された動画像データとともに多重化する処理と、
を実行させ、
前記参照フレームの参照頻度を求める処理は、フレーム類似度を計算して参照フレームの参照頻度を推定する処理を含む、
プログラム。

- [14] (補正後) 前記参照フレーム同定情報を求める処理は、前記参照頻度に基づいて、相対的に高い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に短い符号長の符号を割り当て、相対的に低い頻度で参照される参照フレームの参照フレームインデックス符号に相対的に長い符号長の符号を割り当てることにより、参照フレーム同定情報を求める処理を有する、請求項13に記載のプログラム。
- [15] (補正後) 前記参照頻度を推定する処理は、画像フレームから直交変換係数を抽出して前記フレーム類似度を計算する処理と、前記フレーム類似度から前記参照頻度を推定する処理と、を有する、請求項13または14に記載のプログラム。
- [16] (補正後) 前記フレーム類似度が極端に低い参照フレームを検出する処理と、
前記検出された参照フレームを非参照フレームとして取り扱う処理と、
をさらに前記コンピュータに実行させる、請求項13に記載のプログラム。
- [17] (補正後) 参照フレームの参照頻度を推定する処理において、参照フレーム全体の参照頻度が推定される、請求項13に記載のプログラム。
- [18] (補正後) 参照フレームの参照頻度を推定する処理において、参照フレームの一部の参照頻度が推定される、請求項13に記載のプログラム。

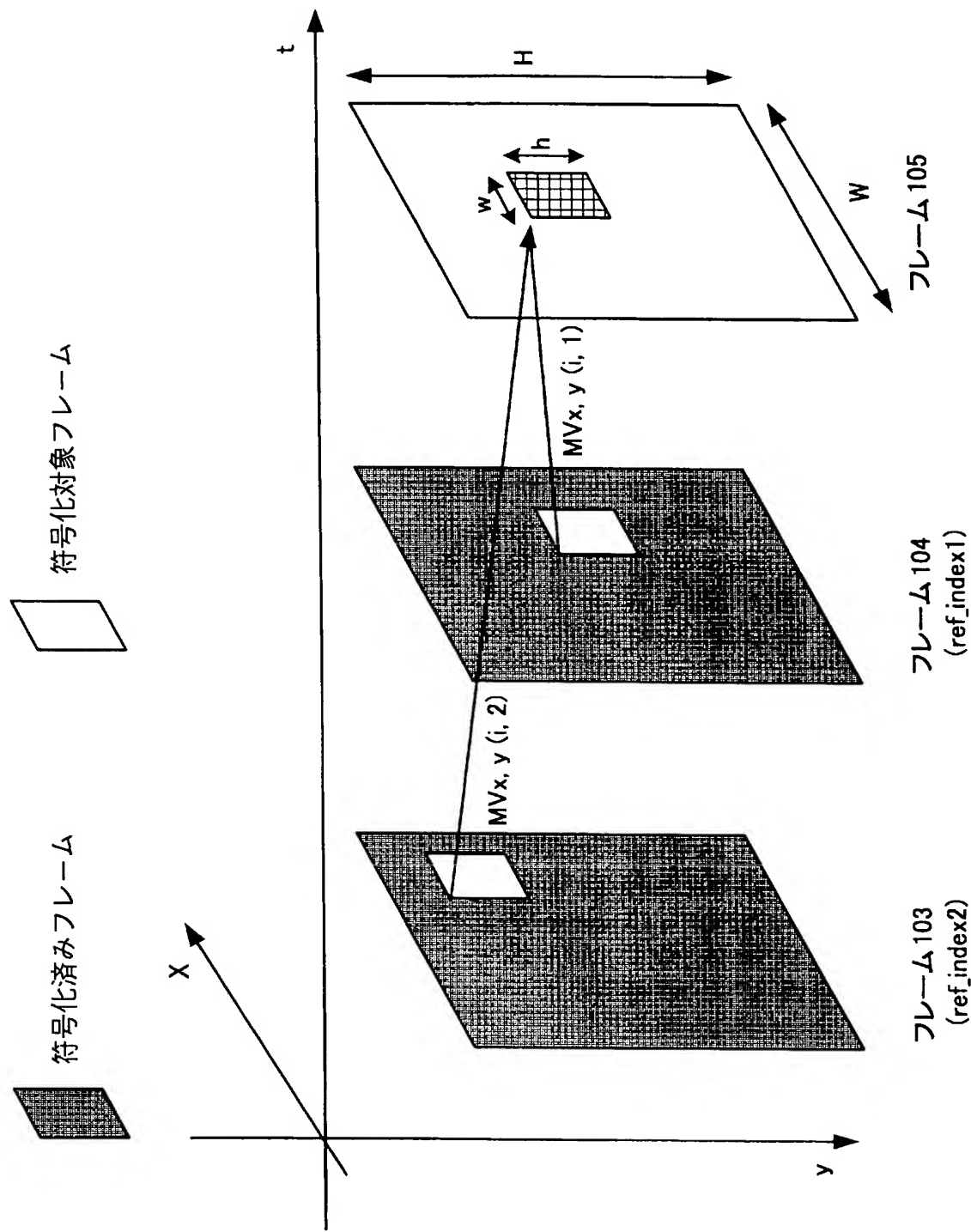
[図1]



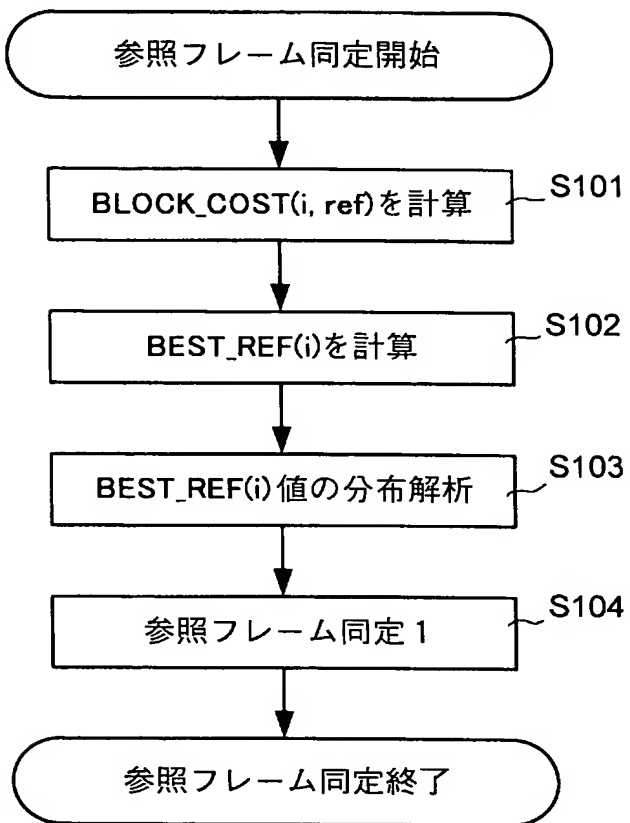
[図2]



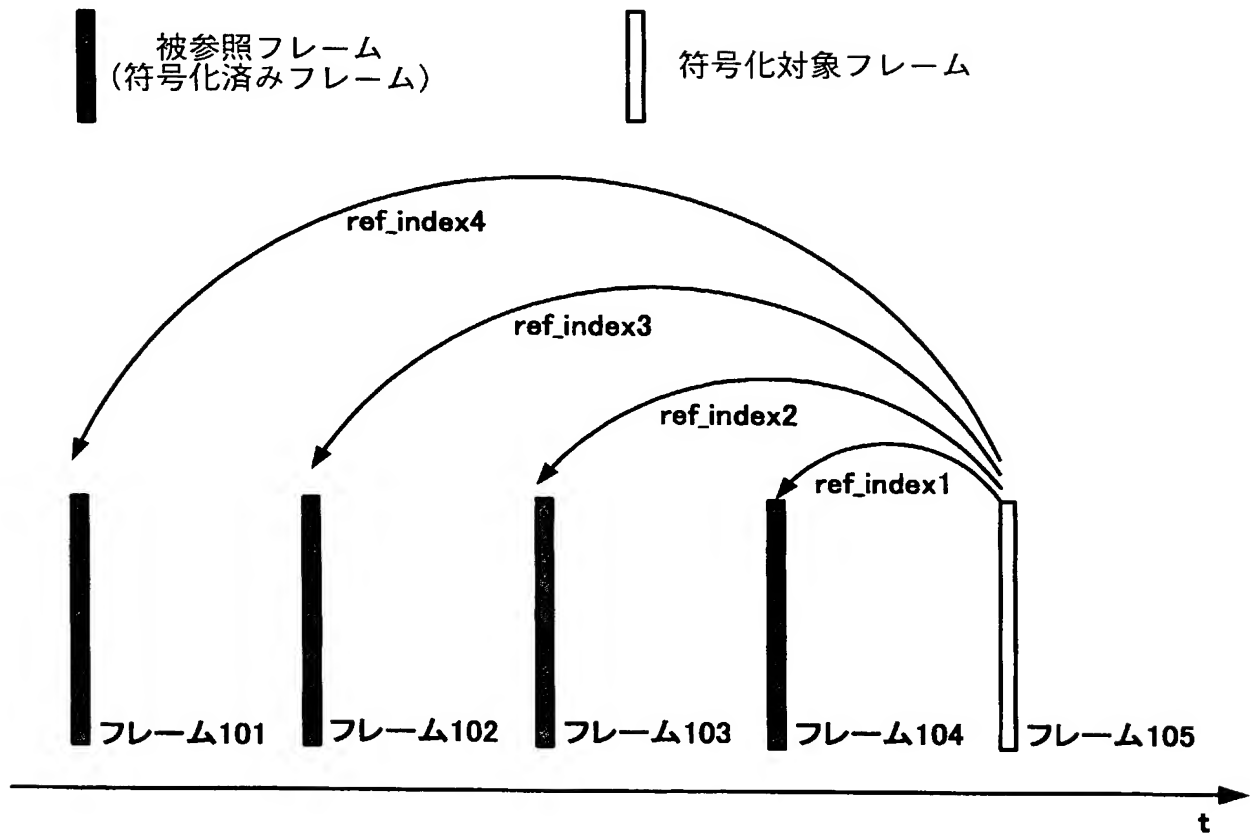
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

frame_num(r)	ref_index	m_ref_index		
		例 1	例 2	例 3
104	1	1	3	1
103	2	2	4	2 (NUM(2)=0)
102	3	3	1	3 (NUM(3)=0)
101	4	4	2	4 (NUM(4)=0)

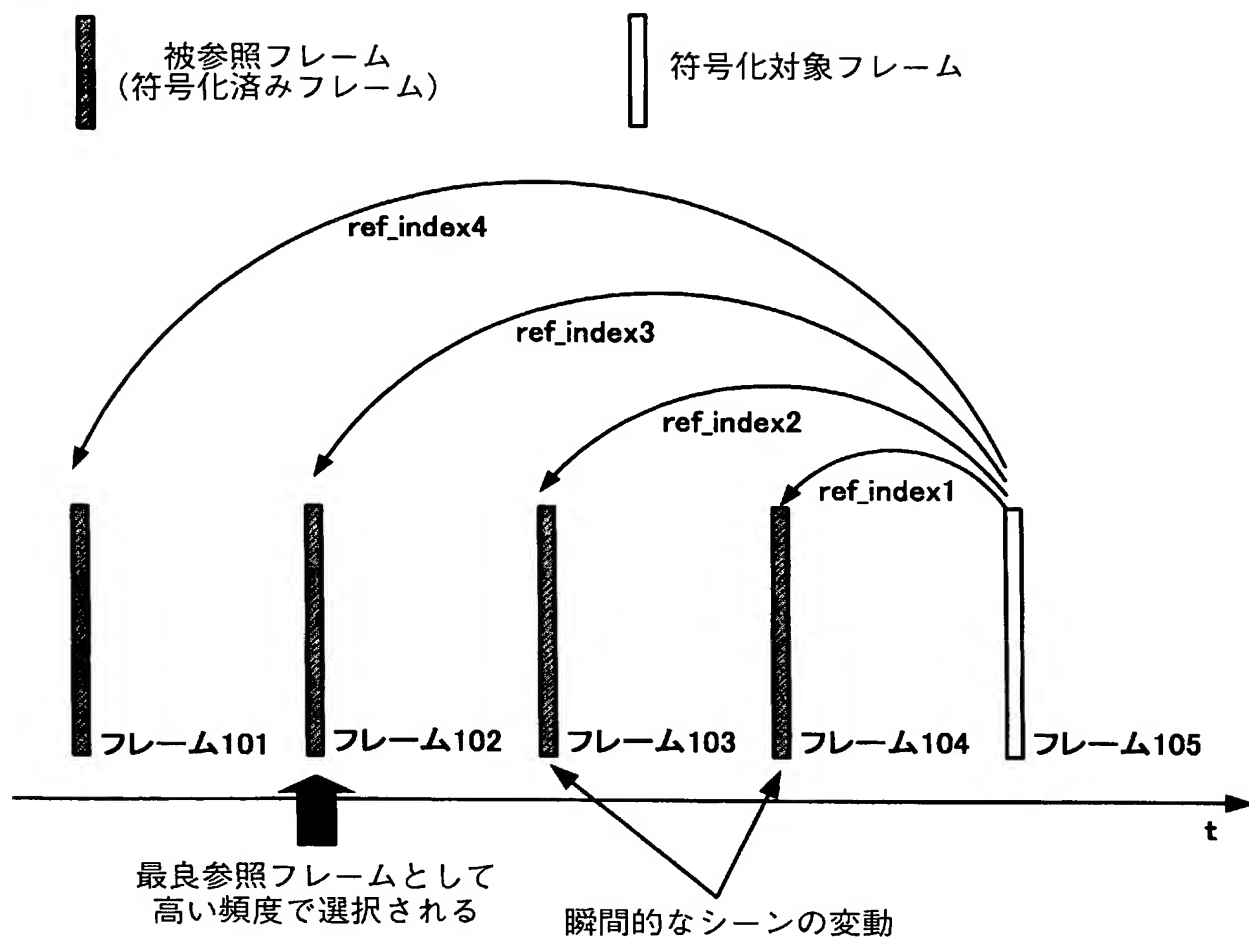
[図7A]

frame_num	ref_index	可変長符号
104	1	0
103	2	10
102	3	110
101	4	1110

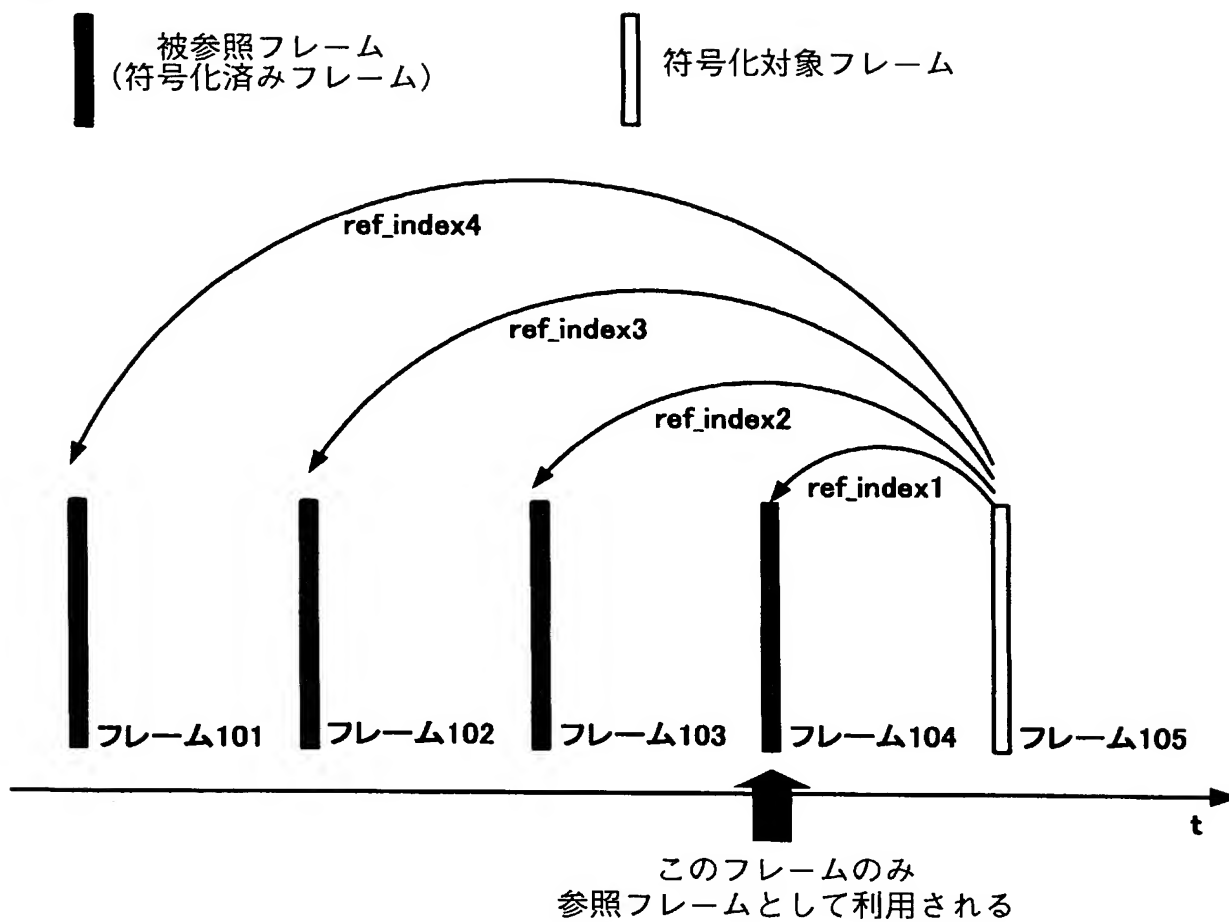
[図7B]

frame_num	ref_index	可変長符号
104	3	110
103	4	1110
102	1	0
101	2	10

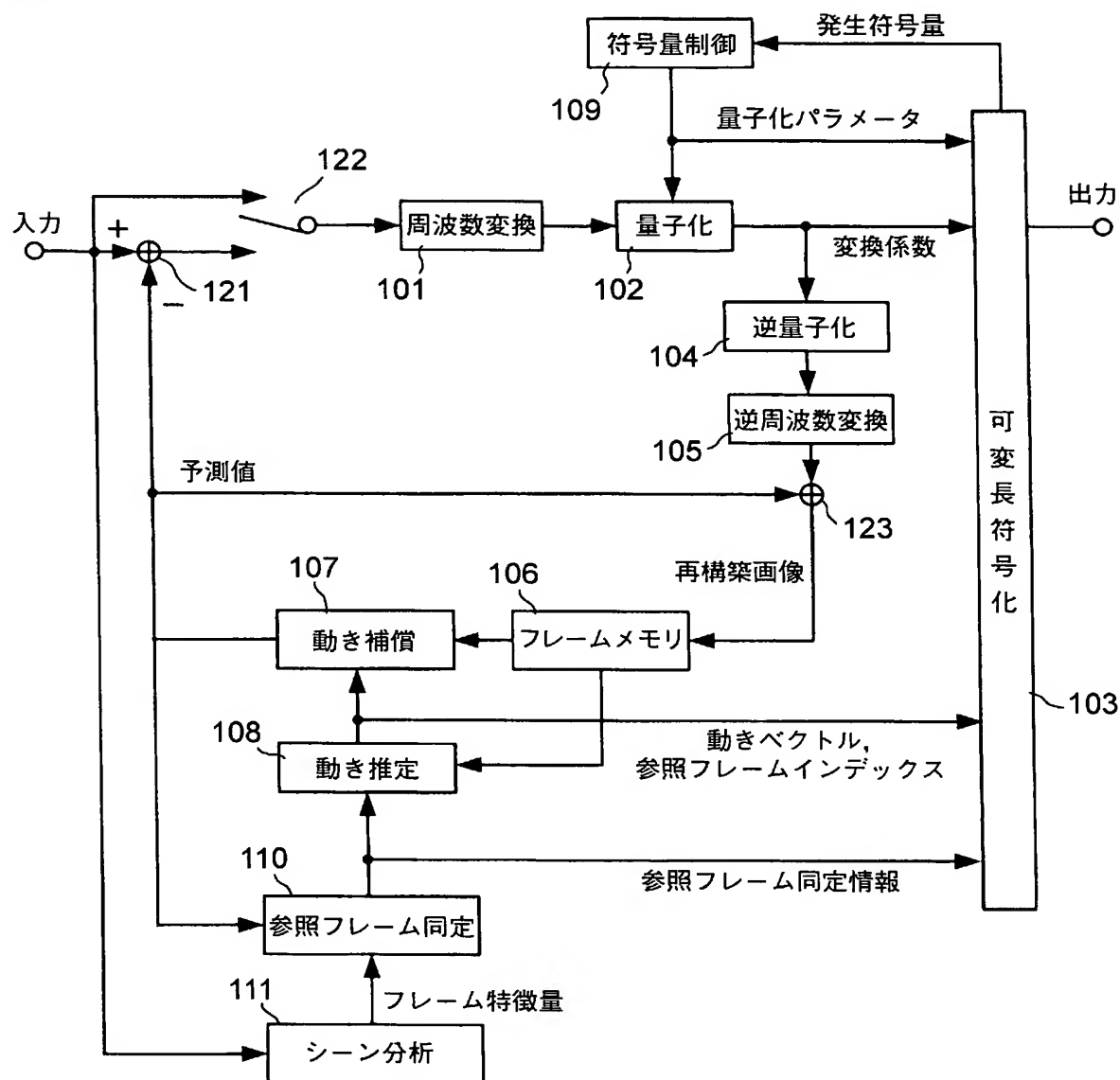
[図8]



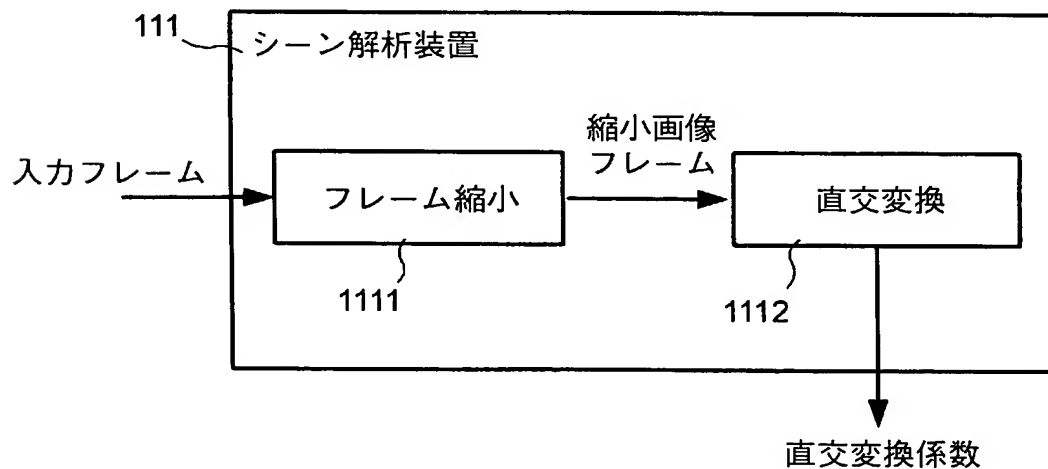
[図9]



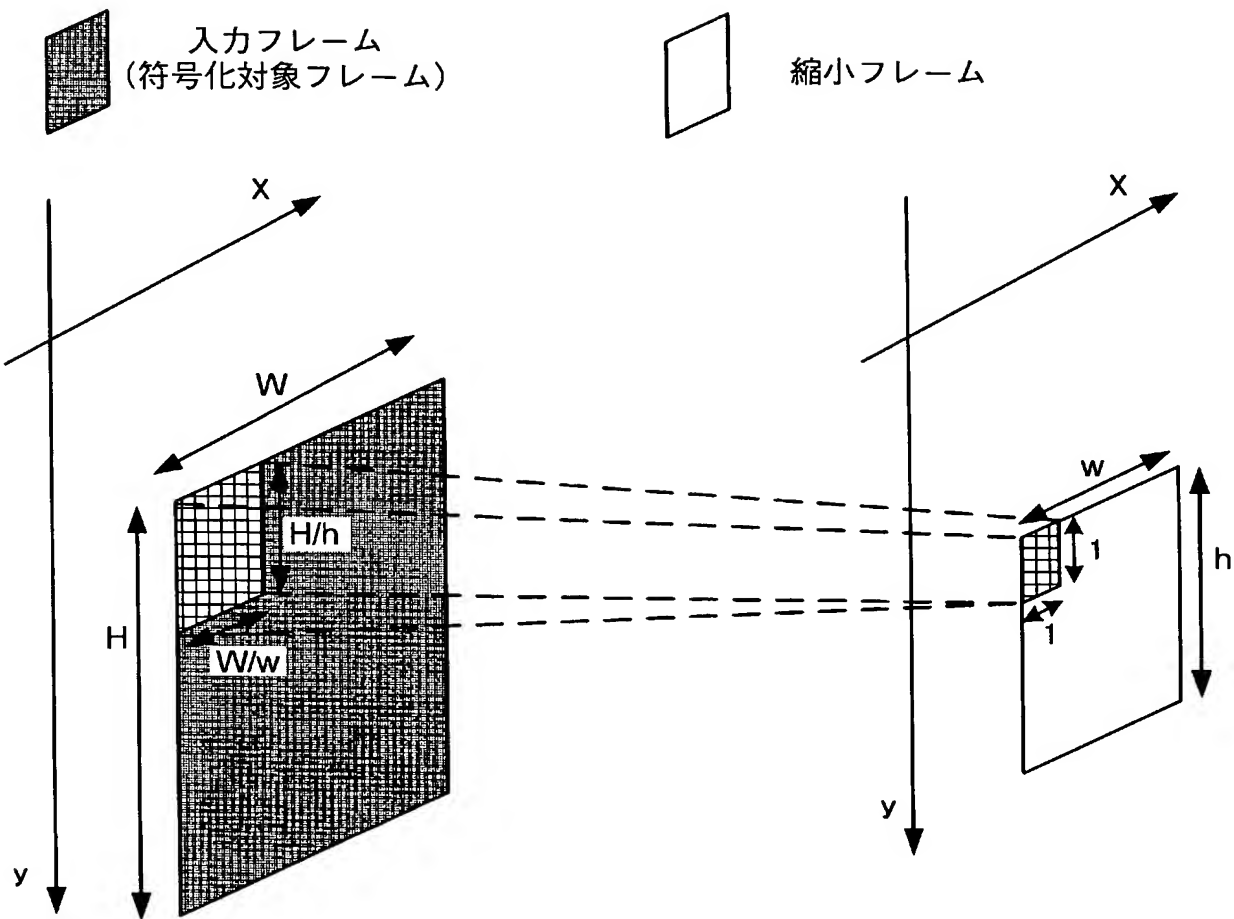
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

$$[H_2] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

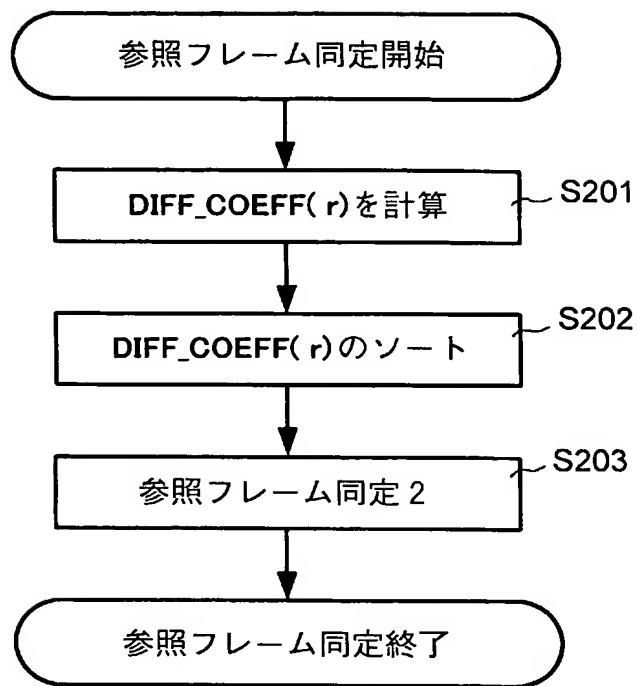
$$[H_4] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} H_2 & H_2 \\ H_2 & -H_2 \end{bmatrix}$$

$$[H_8] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} H_4 & H_4 \\ H_4 & -H_4 \end{bmatrix}$$

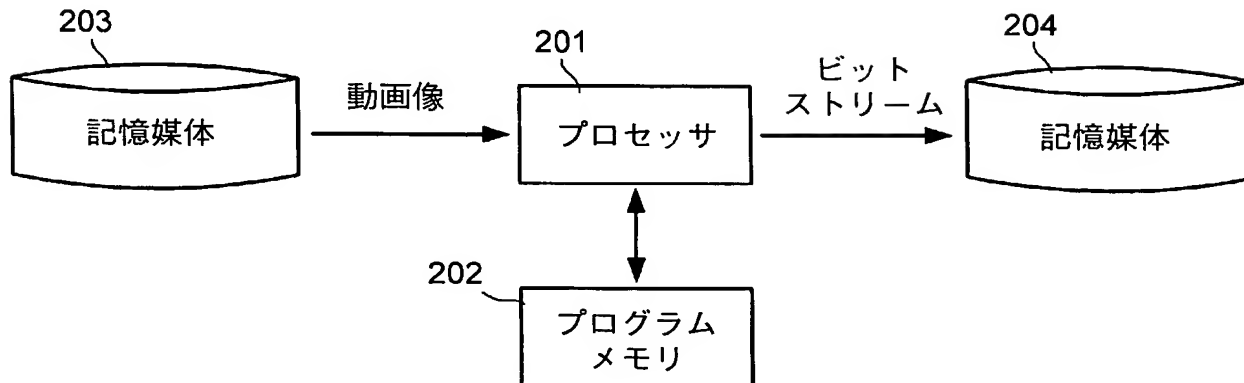
$$\vdots$$

$$[H_{2^n}] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} H_{2^{n-1}} & H_{2^{n-1}} \\ H_{2^{n-1}} & H_{2^{n-1}} \end{bmatrix}$$

[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-189313 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 July, 2003 (04.07.03), Par. Nos. [0007] to [0015]; Figs. 16 to 19 (Family: none)	1-6, 13-17, 24, 25 7-12, 18-23
Y A	WO 98/36576 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 20 August, 1998 (20.08.98), Pages 43, 44; Fig. 9 & EP 898427 A1 & US 2002/114392 A1	1-6, 13-17, 24, 25 7-12, 18-23
Y	JP 7-274182 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 October, 1995 (20.10.95), Par. Nos. [0047] to [0057] & US 6091460 A & US 6480670 B1	4, 15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 February, 2005 (23.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H04N7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-189313 A (松下電器産業株式会社) 2003. 07. 04, 段落【0007】-【0015】, 図16-19 (ファミリーなし)	1-6, 13-17, 24, 25
A		7-12, 18-23
Y	WO 98/36576 A1 (三菱電機株式会社) 1998. 08. 20, 第43頁, 第44頁, 図19	1-6, 13-17, 24, 25
A	& EP 898427 A1 & US 2002/114392 A1	7-12, 18-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 02. 2005

国際調査報告の発送日

15. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

古川 哲也

5 P

3351

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-274182 A (三菱電機株式会社) 1995. 10. 20, 段落【0047】 - 【0057】 & US 6091460 A & US 6480670 B1	4, 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.